

„Ein 100-Prozent-Erfolg“

Kennzeichnungen selbst auf schwierigem Material sicher erkennen

Codierungen auf unterschiedlichen Glasmaterialien zur Nachverfolgung in einer Fertigung stets zuverlässig zu erkennen, ist nicht einfach, wie ein Hersteller von Spezialglas erfahren musste. Mit leistungsfähigen Kamerasensoren und angepasster Beleuchtungstechnik konnten indes die Probleme, die immer auch mit Produktionsstopps verbunden waren, nachhaltig gelöst werden.

Glas ist nicht gleich Glas und mit wenigen Nanometer dicken Beschichtungen, lassen sich dessen Materialeigenschaften und -funktionen entscheidend verändern. Einer der hierüber sehr viel Interessantes erzählen kann ist Peter Röhlen, Geschäftsführer der Prinz Optics GmbH mit Sitz in Stromberg (Hunsrück). „Was wir machen, machen nicht viele. Das liegt schon allein an den Tauchbeschichtungen im sehr seltenen Sol-Gel-Verfahren. Wir sind eines der wenigen Unternehmen weltweit, die das im industriellen Stil anwenden.“

Bewährte Produkte mit viel Zukunftspotenzial

Mit diesem Verfahren lassen sich ohne großes Umrüsten sehr vielfältige Produkte durch unterschiedliche Beschichtungsmaterialien realisieren. „Der Prozess ist immer der gleiche: Man taucht Glas in eine spezifische Beschichtungsflüssigkeit und zieht es mit einer definierten Geschwindigkeit wieder heraus“, erklärt Röhlen. So entstehen bei Prinz Optics Farbeffektglas, optische Filter und seit jüngstem auch Beschichtungen von Glas-, Kunststoff- und Metalloberflächen mit Nanopartikeln, durch die u.a. antimikrobiell wirksame Oberflächenstrukturen entstehen (siehe Kasten).

Die optischen Filter von Prinz Optics sind seit langem bspw. in der Industrie, Medizintechnik, Forschung und Entwicklung sowie Beleuchtungstechnik gefragt. Dennoch erschließen sich immer wieder auch neue Anwendungsfelder, z. B. für 3D-Drucker, bei denen Polymergemische mit UV-Licht ausgehärtet werden. „Hierfür liefern wir spezielle entspiegelte Gläser, damit das UV-Licht gut in die Polymere eindringt und sie gut aushärten“, so Peter Röhlen.

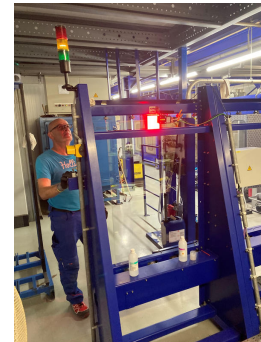
Schicht für Schicht zum High-End-Produkt

Wie alle Produkte, werden auch die optischen Filter in einer Anlage zur Tauchbeschichtung gefertigt. Die hierfür verwendeten Glasscheiben, im Fachjargon „Substrat“ genannt, werden nach einer Grundreinigung und einem mehrstufigen Reinigungs- sowie Trocknungsverfahren auf einer Einzelförderstrecke in einen Reinraum transportiert und dort in einen codierten Werkstückträger positioniert. Mit einem Roboter gelangen die Scheiben danach in eine von vier Beschichtungskammern. Nach der Beschichtung positioniert der Roboter die Scheiben erneut in einen Werkstückträger.

In einem Rollenherdofen erfolgt anschließend die Aushärtung der Beschichtung bei ca. 480° C. Danach wird das Substrat in der Regel erneut dem Prozess für die Folgebeschichtungen zugeführt. Hierzu Peter Röhlen: „Das ist eine chaotische Fertigung, wobei bestimmte Substrate für spezielle UV-Filter den Prozess bis zu 22 Mal durchlaufen, was mehrere Tage in Anspruch nimmt. Da sich durch die vielen Ofenfahrten die Schichtdicke zwangsläufig verändert, werden die Substrate zwischendurch zudem immer wieder geprüft.“

Sichere Nachverfolgung über den gesamten Prozess

Bei der Vielfalt an Produkten mit unterschiedlicher Komplexität, die sich zur gleichen Zeit in der Anlage befinden, ist eine sichere Nachverfolgung unerlässlich. So muss u.a. der Roboter im Reinraum die Information haben, welche Position am Werkstückträger anzufahren ist, damit er die richtige Scheibe zur korrekten Beschichtungskammer transportiert. Daher wird jedes Substrat vor dem ersten Einschleusen in die Anlage mit einem 2D-Code gekennzeichnet und über ein Kamerasystem direkt verifiziert. Eine weitere Kamera ist vor der Wiedereinschleusung für bereits beschichtete Produkte installiert. Das dritte Kamerasystem befindet sich im Reinraum vor dem Einlauf in den Werkstückträger. Sämtliche Geräte sind per Feldbusknoten in die Profibus DP-Installation eingebunden.



Insgesamt sind drei Kameras in der Anlage installiert. Die Abbildung zeigt den Bereich der Einschleusung. Dort werden die Substrate mit einem 2D-Code gekennzeichnet und über ein Kamerasystem unmittelbar verifiziert. (Prinz Optics GmbH)

Viele Gründe für Fehlerkennungen

Die Anlage ist seit Gründung von Prinz Optics im Jahre 2008 in Betrieb und wird stets auf dem Stand der Technik gehalten. Die Kameras mit integrierter Aufsichtbeleuchtung sind ebenfalls seit dieser Zeit im Einsatz. Doch in den letzten Jahren kam es immer wieder zu Problemen, wie Röhlen berichtet: „Die unterschiedlich dicken Substrate mit voneinander abweichenden optischen Eigenschaften stehen mitunter nicht immer rechtwinklig zum Kamerasystem auf der Förderstrecke. Dies führte manchmal zu unerwünschten Reflexionen, sodass die Kameras den 2D-Code nicht erfassen konnten. Außerdem haben wir in den letzten Jahren neue Glasmaterialien mit in unsere Produktpalette aufgenommen. Auch damit hatten die Kameras Probleme, weil z. B. die Materialhärte das Kennzeichnungsergebnis negativ beeinflussen kann.“

Zeitverlust nicht nur durch Produktionsstopp

Eine Fehllistung des Codes führte sofort zur Produktionsunterbrechung. War die Kamera im Reinraum hierfür die Ursache, wurde es nach Aussagen von Peter Röhlen besonders problematisch: „Ein Mitarbeiter musste sich dann komplett umziehen, den Reinraum betreten, den 22-stelligen Code notieren und ihn anschließend manuell in die Prozessvisualisierung übertragen. Das kostete nicht nur viel Zeit, sondern barg immer auch Fehlerpotenziale, z. B. weil der Code falsch notiert oder nicht korrekt eingegeben wurde.“ Als dann der Kamerahersteller auch noch die Systeme abkündigte und die Pflege der Parametriersoftware einstellte, musste ein adäquater Ersatz gefunden werden.

Kamerasensoren mit leistungsstarker Software

Peter Röhlen wandte sich an ipf electronic, da der Sensorspezialist u.a. mit den **OC53** leistungsstarke Kamerasensoren im Portfolio hat. Das Unternehmen aus Altena empfahl schließlich eine Lösung in Kombination mit einer homogenen Flächenleuchte, die im Durchlichtverfahren arbeitet.

Die Serie **OC53** besteht aus einer Reihe variabler Kamerasensoren in verschiedenen Ausführungen, vom Kompaktgerät mit Objektiv, Bildaufnehmer und Beleuchtung, bis hin zu Geräten mit C-Mount-Objektivanschluss und integriertem Blitzcontroller zur Beleuchtungsteuerung für ein hohes Maß an Flexibilität. Die leistungsfähige Parametriersoftware zu den Kamerasensoren bietet eine breitgefächerte Palette an abgestuften Prüfmerkmalen und ermöglicht den Einsatz der Geräte in vielfältigen Applikationen mit sehr unterschiedlichen Aufgabenstellungen.



Die Serie **OC53** besteht aus einer Reihe variabler Kamerasensoren, vom Kompaktgerät mit Objektiv, Bildaufnehmer und Beleuchtung (links), bis hin zu Geräten mit C-Mount-Objektivanschluss und integriertem Blitzcontroller zur Beleuchtungsteuerung (rechts). (Bild: ipf electronic gmbh)

Reflexionsfreie Erfassung und Lagenachführung

Das erste System von ipf electronic wurde 2019 bei Prinz Optics im Reinraum installiert. Schon die Veränderung der Beleuchtungstechnik mit Durchlicht führte zu einer verlässlicheren Erfassung des 2D-Codes, da nun eine leichte Schrägstellung der Scheiben sowie die Qualität der Kennzeichnung keine Rolle mehr spielen. Hinzu kommt das große Bildfeld mit verbesserter Lagenachführung, die sich zusätzlich positiv auf die Erkennung des Codes auswirkt. Die Lagenachführung gehört zu einer der leistungsstarken Features der Parametriersoftware für die **OC53**, wobei sich die Position und Drehlage bspw. eines Produktes, Textes oder Codes anhand von Konturen, Kanten, Kreisen oder Zeilen ermitteln lässt. Alle nachfolgenden Merkmalsprüfungen, in diesem konkreten Fall die Erfassung des 2D-Codes, werden an der ermittelten Objektposition ausgerichtet.

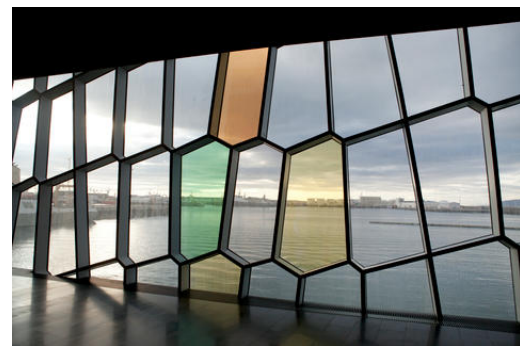


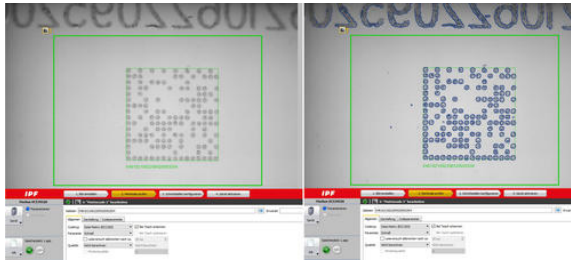
Einer der Kameras im Einsatz. Aufgrund von Durchlicht als Beleuchtungstechnik sind störende Reflexionen oder die Qualität der Beschriftung nicht mehr relevant für die zuverlässige Erkennung. (Bild: ipf electronic gmbh)



Mehr als Faszination aus Glas

Prinz Optics beschichtet seit 2008 Glas aus verschiedenen Materialien und in unterschiedlichen Stärken. Durch das Sol-Gel-Verfahren mit diversen Beschichtungsmaterialien entstehen Farbeffektglas, optische Filter und Nanobeschichtungen. Farbeffektglas wird u.a. aufgrund seines faszinierenden Farb-Licht-Spiels z. B. in der Architektur, der Kunst und im Lichtdesign geschätzt (Abbildungen). Optische Filter sind hingegen bspw. in der Industrie, der Medizintechnik, der Forschung und Entwicklung oder in der Beleuchtungstechnik gefragt. So lässt sich mit solchen Filtern und bestimmten Lichtquellen z. B. Sonnenlicht über den gesamten Wellenlängenbereich simulieren, um etwa spezifische Materialeigenschaften zu prüfen. Neu bei Prinz Optics ist die Beschichtung von Glas-, Kunststoff- und Metalloberflächen mit Nanopartikeln. Die Beschichtungen mit antibakteriellem Effekt ermöglichen eine langanhaltende Desinfektion, z. B. von Touch Screens im öffentlichen Raum oder von in Kühlschränken eingesetzten Gläsern.

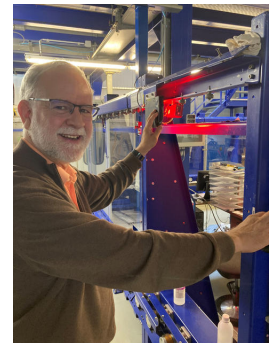




Durch die Lagenachführung wird die Kennzeichnung stets sicher erfasst und der Code identifiziert. (ipf electronic gmbh)

Viele Probleme nachhaltig beseitigt

Peter Röhlen muss zugeben, dass er schon allein aufgrund der Erfahrungen mit den alten Systemen ein wenig Bedenken hinsichtlich der Zuverlässigkeit der neuen Kamera hatte. Wie sich herausstellte, waren die Sorgen letztendlich unbegründet: „Die Erkennung funktioniert einwandfrei. Seit das System von ipf electronic in Betrieb ist, musste niemand mehr wegen einer Fehlerkennung in den Reinraum. Die Probleme mit der Erfassung der Kennzeichnungen, der damit verbundene Aufwand und vor allen Dingen die Produktionsstillstände konnten wir nachhaltig beseitigen. Aufgrund der durchweg positiven Erfahrungen haben wir schließlich auch die beiden anderen Kameras an der Erst- sowie Wiedereinschleusung durch die OC53 ersetzt. Insofern ist das für uns ein 100-Prozent-Erfolg.“



Peter Röhlen, Geschäftsführer von Prinz Optics: „Die Probleme mit der Erfassung der Kennzeichnungen, der damit verbundene Aufwand und vor allen Dingen die Produktionsstillstände konnten wir mit den Kamerasensoren nachhaltig beseitigen.“ (Prinz Optics GmbH)